

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04127605      \*\*Image available\*\*

PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.:      **05-119305** [JP 5119305 A]

PUBLISHED:      May 18, 1993 (19930518)

INVENTOR(s):   TAKANASHI HIROSHI

                 FUKUCHI TOSHIO

                 MISONO KENJI

                 IWAMOTO MAKOTO

                 ISOHATA KYOHEI

APPLICANT(s): SHARP CORP [000504] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)

APPL. NO.:      03-309880 [JP 91309880]

FILED:            October 28, 1991 (19911028)

INTL CLASS:     [5] G02F-001/1333; G09F-009/30

JAPIO CLASS:    29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 14.2  
                 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 44.9  
                 (COMMUNICATION -- Other)

JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

JOURNAL:        Section: P, Section No. 1604, Vol. 17, No. 481, Pg. 127,  
                 August 31, 1993 (19930831)

ABSTRACT

PURPOSE: To prevent the degradation in yield and reliability by subjecting the surface of synthetic resin substrates to a degassing treatment to release the gases adsorbed thereon, then subjecting the surfaces to a prescribed treatment.

CONSTITUTION: Electrode substrates 1, 2 constituted by forming transparent electrodes 1b, 2b on synthetic resin substrates 1a, 2a are subjected to the release of the gases adsorbed on the substrate surfaces by placing the synthetic resin substrates 1a, 2a just prior to the treatment to form the electrodes in a heat and evacuated atmosphere. The transparent electrodes 1b, 2b are formed by sputtering or vapor deposition on the synthetic resin

substrates 1a, 2a subjected to the degassing treatment. The heating treatment is executed by setting the heating temperature of the synthetic resin substrates 1a, 2a during the degassing treatment at the temperature higher than the substrate heating temperature at the time of the treatment to form the electrodes. Then, the high vacuum similar to the case glass substrates are used is easily obtained even in the case where the synthetic resin substrates 1a, 2a are used. The transparent electrodes 1b, 2b having the good adhesion and strength are formed.

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

FI

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】合成樹脂基板に透明電極が形成された 2 枚の電極板を適宜間隔をもって対向させ、両電極板の周縁をシール材にて密封して形成される密封空間に液晶を注入するようにした液晶表示装置の製造方法において、透明電極をスパッタあるいは蒸着により合成樹脂基板上に形成する電極形成処理の直前に、該合成樹脂基板を加熱して真空引き雰囲気中におくことにより基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】電極形成処理時の基板加熱温度よりも高温で合成樹脂基板を加熱した後、所定の電極形成処理を実施するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】合成樹脂基板に透明電極が形成された 2 枚の電極板を適宜間隔をもって対向させ、両電極板の周縁をシール材にて密封して形成される密封空間に液晶を注入するようにした液晶表示装置の製造方法において、熱硬化性のシール材を電極板に印刷するシール印刷処理の直前に、両電極板を処理環境における水の沸点以上の温度で加熱し、その直後に真空引き雰囲気中へ移送して基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】合成樹脂基板に透明電極が形成された 2 枚の電極板を適宜間隔をもって対向させ、両電極板の周縁をシール材にて密封して形成される密封空間に液晶を注入するようにした液晶表示装置の製造方法において、液晶注入処理の直前に、液晶注入前の液晶表示装置を真空引き雰囲気中で加熱することにより電極板表面およびシール材表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】上記ガス処理時に、両電極板を外側から挟持して電極板の変形を防止する挟み込み治具を用いることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ノート型あるいはパームトップ型パソコン、ワープロ、電子手帳などに用いる軽量で薄型の液晶表示装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、軽量で薄型の液晶表示装置として、ガラス基板に透明電極を形成した電極板を用いたものがあった。ところが、最近、ノート型あるいはパームトップ型パソコン、ワープロ、電子手帳などに用いるため、より軽量で薄型の液晶表示装置が要求を満足させるために、電極板として合成樹脂基板上に透明電極を形成したものをを用いた液晶表示装置が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の合成樹脂基板に透明電極を形成した電極板を用いた従来例にあっては、合成樹脂表面に吸着している吸着ガスに対する処理が行なわれていなかったため、吸着ガスに起因する歩留まりの低下、信頼性の低下などの悪影響があるという問題があった。すなわち、合成樹脂基板としては、アクリル系、エポキシ系、ポリエチレン系、ポリカーボネート系、ポリエチレン系などのプラスチックフィルムが用いられるが、これらの素材は、いずれもミクロ的に見るとスポンジのような構造になっており、ガスや水を吸着しやすい性質を持っている。したがって、製造工程中の加熱処理によって合成樹脂基板表面に吸着されたガス(水蒸気を含む)が放出されると、処理条件の変化や気泡発生などの悪影響が生じるという問題があった。

【0004】たとえば、スパッタあるいは蒸着により合成樹脂基板上に透明電極を形成する電極形成処理において、高真空雰囲気中で基板を高温度に加熱して透明電極を形成(スパッタあるいは蒸着)する必要があるが、ガラス基板を用いた場合に比較して高真空を得るのが非常にむづかしく、密着度および強度が良好な透明電極が形成できないという問題があり、クラックが発生しやすい、剥がれやすい、キズがつきやすい、断線が発生しやすいなどの不都合が生じていた。この高真空を達成できない原因は、湿式洗浄工程などで合成樹脂基板の表面に吸着されているガスや水(水蒸気)が、真空雰囲気中での加熱によって放出されるためであると考えられる。

【0005】また、シール材を電極基板上に印刷するシール印刷処理前に行なわれるエッチング処理や配向膜形成処理後の洗浄工程によって合成樹脂基板の表面に多量の水分やガスが吸着されているので、この合成樹脂基板にシール材を印刷して貼り合わせ、熱硬化処理(加圧、加熱)を行うと、合成樹脂基板表面に吸着されている多量のガスがシール材内に放出され、シール材内気泡となって現れる。このシール材内気泡はシール強度を低下させるだけでなく、シール材のバルク破壊によって気密性を低下させ、減圧含浸注入法により液晶を注入するとき、液晶層内に気泡が混入してしまい、信頼性の低下や、耐候性が著しく損なわれるという問題があった。

【0006】さらにまた、ガラス基板を用いた場合には、液晶注入処理時に行なわれる真空引きだけで十分な脱ガス効果が得られるが、合成樹脂基板を用いた場合、この液晶注入処理時の真空引きでは十分な脱ガス効果が得られず、液晶注入後に気泡が発生するという問題があった。特に、10cm×15cm程度の大型表示装置の場合には、液晶層内に必ず気泡が発生するという問題があった。

【0007】本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、合成樹脂基板表面に吸着している吸着ガスに起因する歩留まりの低下、信頼性の低下などの悪影響を防止することができる液晶表示

10

20

30

40

50

装置の製造方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、合成樹脂基板に透明電極が形成された2枚の電極板を適宜間隔をもって対向させ、両電極板の周縁をシール材にて密封して形成される密封空間に液晶を注入するようにした液晶表示装置の製造方法であり、請求項1の製造方法は、透明電極をスパッタあるいは蒸着により合成樹脂基板上に形成する電極形成処理の直前に、該合成樹脂基板を加熱して真空引き雰囲気中におくことにより基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたものである。

【0009】請求項3の製造方法は、熱硬化性のシール材を電極板に印刷するシール印刷処理の直前に、両電極板を処理環境における水の沸点以上の温度で加熱し、その直後に真空引き雰囲気中へ移送して基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたものである。

【0010】請求項4の製造方法は、液晶注入処理の直前に、液晶注入前の液晶引装置を真空引き雰囲気中で加熱することにより電極板表面およびシール材表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行うようにしたものである。

【0011】

【作用】本発明方法は上述のように構成されており、合成樹脂基板を用いた液晶表示装置において、脱ガス処理を行って合成樹脂基板表面に吸着されているガスを放出させた後、所定の処理を行うようにしているため、合成樹脂基板表面に吸着している吸着ガスに起因する歩留まりの低下、信頼性の低下などの悪影響を防止することができるようになっており、請求項1の製造方法にあっては、透明電極形成処理の直前に、合成樹脂基板を加熱して真空引き雰囲気中におくことにより基板表面の吸着ガスを放出させているので、ガラス基板を用いた場合と同様の高真空が容易に得られ、密着度および強度が良好な透明電極が形成できる。

【0012】また、請求項3の製造方法においては、熱硬化性のシール材の印刷処理の直前に、両電極板を処理環境における水の沸点以上の温度で加熱し、その直後に真空引き雰囲気中へ移送して基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行い、電極板にシール材を印刷して熱硬化処理を行っているため、合成樹脂基板表面に吸着されているガスがシール材内に放出されることがなく、シール材内気泡によるシール強度の低下、シール材のバルク破壊による気密性の低下が生じず、減圧含浸注入法により注入される液晶層内に気泡が混入するのを防止でき、信頼性、耐候性が損なわれることがない。

【0013】さらにまた、請求項4の製造方法においては、液晶注入処理の直前に、液晶注入前の液晶表示装置を真空引き雰囲気中で加熱することにより電極板表面およびシール材表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を

行っているため、大型表示装置を形成する場合にあっても、液晶層内に気泡が発生するのを防止できる。

【0014】

【実施例】図1は本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示すもので、上下2枚の電極板1, 2は、アクリル系の合成樹脂基板1a, 2aに酸化インジウムよりなる透明電極1b, 2bがスパッタあるいは蒸着処理により形成され、この透明電極1b, 2bに配向膜1c, 2cを覆着して形成されている。このようにして形成された2枚の電極板1, 2は、ビーズ状のスペーサ3によって適宜間隔をもって対向配置され、周縁を熱硬化性のシール材4にて密封して形成される密封空間に液晶5を減圧含浸注入法により注入される。また、電極板1, 2の外面には偏光板6a, 6bが配置される。

【0015】ここに、合成樹脂基板1a, 2a上に透明電極1b, 2bが形成された電極板1, 2は、電極形成処理の直前の合成樹脂基板1a, 2aを加熱し真空引き雰囲気中におくことにより基板表面の吸着ガスを放出させ、脱ガス処理された合成樹脂基板1a, 2aに透明電極1a, 2aをスパッタあるいは蒸着により形成しており、脱ガス処理中における合成樹脂基板1a, 2aの基板加熱温度を、電極形成処理時の基板加熱温度よりも20℃程度高く設定（電極形成処理時の基板加熱温度が100～120℃の場合、脱ガス処理の基板加熱温度を130～140℃）し、1～2時間の加熱処理を行うようにしている。たとえば、厚さが0.4mmのアクリル系の合成樹脂基板1a, 2aに酸化インジウムを真空雰囲気中（ $2 \times 10^{-5}$  Torr以下）でスパッタして透明電極1b, 2bを形成する場合において、スパッタ前の脱ガス処理の基板加熱を140℃、1.5時間とし、スパッタ処理の真空引き開始時の基板温度を130℃、所定真空度に達してスパッタする時の基板加熱温度を120℃とすれば、20℃の温度差で脱ガス処理が行なわれ、そのままスパッタ処理の真空引きが実施できるので、真空引きの工程を簡略化できることになる。

【0016】以上のように、スパッタ、蒸着などにより透明電極1b, 2bを形成する電極形成処理の直前に、合成樹脂基板1a, 2aを加熱して真空引き雰囲気中で基板表面の吸着ガスを放出させているため、合成樹脂基板1a, 2aを用いた場合にあっても、ガラス基板を用いた場合と同様の高真空が容易に得られ、密着度および強度が良好な透明電極1b, 2bが形成できる。また、電極形成処理時の基板加熱温度よりも高温で合成樹脂基板1a, 2aを加熱した後、所定の電極形成処理を実施することにより、脱ガス処理を確実かつ簡単に行うことができる。

【0017】図2ないし図5は、熱硬化性のシール材4にて両電極板1, 2を貼り合わせる工程の説明図であり、透明電極1b, 2bおよび配向膜1c, 2cが形成された電極板1, 2を貼り合わせるためのシール材4を印刷するシール印刷処理の直前に、図2に示すように、コモン

電極板1およびセグメント電極板2を、処理環境(1気圧)における水の沸点以上の温度(110℃)で2時間程度加熱し、すぐに、図3に示すように、真空ポンプPにて真空引きされる雰囲気中(1 Torr以下)に移送して基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を約4時間行う。この場合、前記水の沸点以上の温度で合成樹脂基板1a, 2aを加熱した際吸着されているガスや水分を遊離させた状態で真空引きを行っているため、短時間で脱ガス処理を行うことができる。次に、図4に示すように、

【0018】以上のように、シール印刷処理前に、電極板1, 2の合成樹脂基板1a, 2a表面に吸着されている水分やガスを放出させ、シール材4を印刷して貼り合わせて熱硬化処理を行っているため、合成樹脂基板1a, 2a表面に吸着されているガスがシール材4内に放出されることがない。したがって、シール材内気泡によるシール強度の低下、シール材4のバルク破壊による気密性の低下が生じず、密閉空間に減圧含浸注入法により注入される液晶層内に気泡が混入するのを防止でき、信頼性、耐候性が損なわれることがなく、高表示品質な大型の表示装置を安定に供給できる。

【0019】図6は他の実施例を示す断面図であり、図1の実施例の構成にハードコート7、アンダーコート8、トップコート9を付加したものであり、基本構成および表示動作は前記実施例と同様である。図7は、液晶注入処理の直前に行なわれる脱ガス処理の説明図であり、液晶5を注入する前の液晶表示装置の両電極板1, 2を挟み込み治具10にて外面側から挟持し、真空引き雰囲気中で加熱することにより電極板1, 2表面およびシール材4表面に吸着されているガスや水分を放出させるようにしている。ここに、合成樹脂基板1a, 2aとしてエポキシ系のもの(240×110mm)を用い、脱ガス条件を130℃で30分の加熱、1 Torrの真空引きとし、液晶注入処理時の真空引きを $5 \times 10^{-1}$  Torrで1時間とし、脱ガス条件を変えた場合の気泡の発生をチェック(130℃で30分加熱後に徐冷した場合の気泡評価)は以下のようにになっている。すなわち、加熱処理をしないで脱ガス処理を行うと、気泡が発生しないようにするために50時間の真空引きが必要となり、量産工程に導入することはむづかしいが、加熱処理を行うことにより、真空引きを4時間に短縮でき、量産工程への導入は容易になる。なお、加熱と同時に真空引きを行うようにしても良いことは言うまでもない。また、合成樹脂基板1a, 2aとしてアクリル系のものや、PES、PET、ADCを用いた場合も同様である。挟み込み治具1

0としては、実施例ではガラスを用いているが、プラスチック、金属を用いても良い。

【0020】以上のように、液晶注入処理の直前に、液晶注入前の液晶表示装置を加熱して真空引き雰囲気中におくことにより、電極板1, 2表面およびシール材4表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行っているため、大型液晶表示装置を形成する場合にあっても、液晶層内に気泡が発生するのを防止でき、表示品質および信頼性の向上を図ることができる。また電極板1, 2を外側から挟持する挟み込み治具10を用いているため、加熱、真空引きによる脱ガス処理時に外力によって合成樹脂基板1a, 2aが変形するのを確実に防止できる。さらに、脱ガス処理として真空引きに加熱処理を併用しているため、短時間で吸着ガスを放出させることができ、しかも、脱ガス処理における真空引きは、後の注入処理時における真空引き工程と一連の処理となり、処理時間の短縮、製造設備の簡略化を図ることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明方法は上述のように構成されており、合成樹脂基板を用いた液晶表示装置において、脱ガス処理を行って合成樹脂基板表面に吸着されているガスを放出させた後、所定の処理を行うようにしているため、合成樹脂基板表面に吸着している吸着ガスに起因する歩留まりの低下、信頼性の低下などの悪影響を防止することができるようになっており、請求項1の製造方法にあつては、スパッタ、蒸着などにより透明電極を形成する電極形成処理の直前に、該合成樹脂基板を加熱して真空雰囲気中におくことにより基板表面の吸着ガスを放出させているため、ガラス基板を用いた場合と同様の高真空が容易に得られ、密着度および強度が良好な透明電極が形成できるという効果がある。また、請求項2のように、電極形成処理時の基板加熱温度よりも高温で合成樹脂基板を加熱した後、所定の電極形成処理を実施することにより、脱ガス処理を確実にかつ簡単に行うことができる。

【0022】また、請求項3の製造方法においては、熱硬化性のシール材を電極板に印刷するシール印刷処理の直前に、両電極板を処理環境における水の沸点以上の温度で加熱し、その直後に真空引き雰囲気中に移送して基板表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行い、シール印刷処理前に合成樹脂基板表面に吸着されている水分やガスを放出させた後、電極板にシール材を印刷して熱硬化処理を行っているため、合成樹脂基板表面に吸着されているガスがシール材内に放出されることがなく、シール材内気泡によるシール強度の低下、シール材のバルク破壊による気密性の低下が生じず、減圧含浸注入法により注入される液晶層内に気泡が混入するのを防止でき、信頼性、耐候性が損なわれることがないという効果がある。

【0023】さらにまた、請求項4の製造方法において

は、液晶注入処理の直前に、液晶注入前の液晶表示装置を真空引き雰囲気中で加熱することにより電極板表面およびシール材表面の吸着ガスを放出させる脱ガス処理を行っているので、大型表示装置を形成する場合にあっては、液晶層内に気泡が発生するのを防止できるという効果がある。また、請求項 5 のように、両電極板を外側から挟持して電極板の変形を防止する挟み込み治具を用いれば、加熱、真空引きによる脱ガス処理時の基板変形を確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図 2】加熱処理工程図である。

【図 3】脱ガス処理工程図である。

【図 4】スペーサとシール材を設ける工程図である。

【図 5】両電極板の貼り合わせ工程図である。

【図 6】他の実施例の断面図である。

【図 7】同上製造工程の説明図である。

【符号の説明】

1, 2 電極板

1a, 2a 合成樹脂基板

1b, 2b 透明電極

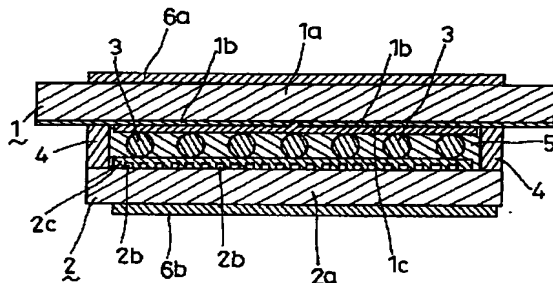
3 スペーサ

10 4 シール材

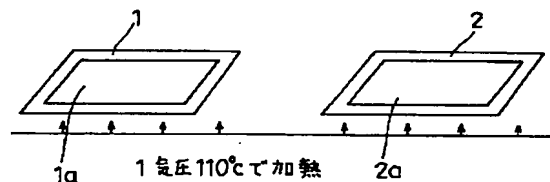
5 液晶

10 挟み込み治具

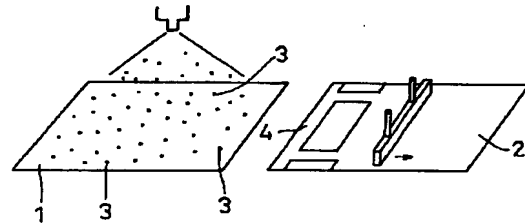
【図 1】



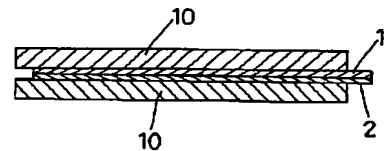
【図 2】



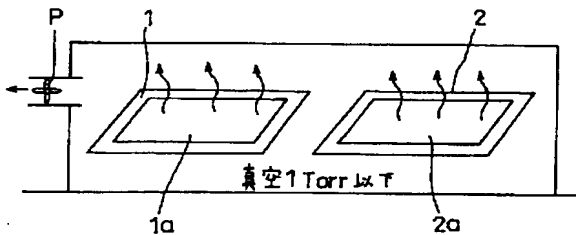
【図 4】



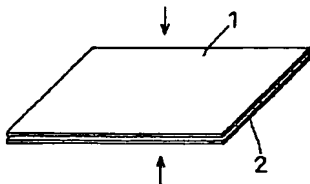
【図 7】



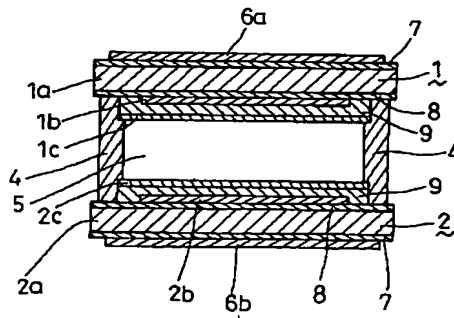
【図 3】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 岩本 誠  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号シャ  
ープ株式会社内

(72)発明者 磯畑 恭平  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号シャ  
ープ株式会社内